Drakunkulose – eine bald ausgerottete Krankheit?

Herbert AUER & Horst ASPÖCK

Abstract: **Dracunculosis – a parasitic disease soon eradicated?** Dracunculosis, a helminthic disease caused by the nematode *Dracunculus medinensis*, has been known for several thousand years, and, as intended by the WHO, it will be likely eradicated during the next few years. The adult worms grow up to 1 meter in length and live in the subcutaneous tissues of humans. Females deliver their larvae through a skin blister into water where copepods (intermediate hosts) ingest them. Humans acquire the infection by oral ingestion of copepod contaminated water. There is no proven reservoir of the parasite in other vertebrates by which the life cycle could be maintained. Clinical symptoms derive from inflammatory reactions at the site of the blister to secondary bacterial infections. Dracunculosis is diagnosed clinically and treated by slow extraction of the worm and administration of antibiotics.

Key words: *Dracunculus medinensis*, guinea worm, dracunculosis, copepods.

Inhaltsübersicht

1. Historisches 809
2. Biologie des Erregers und der Überträger 810
3. Häufigkeit und Verbreitung. 811
4. Klinik 811
5. Diagnose 812
6. Therapie. 812
7. Prophylaxe. 812
8. Dank 812
9. Zusammenfassung 812
10. Literatur. 812

1. Historisches

Dracunculus medinensis[1], der Medinawurm, ist der Menschheit bereits seit dem Altertum als Parasit des Menschen in Teilen Afrikas und im Mittleren Osten bekannt, mit hoher Wahrscheinlichkeit ist er auch im Papyrus Ebers (um 1550 BC) erwähnt (EBERS 1875). Er war mit Sicherheit in Ägypten endemisch, der Nachweis eines kalzifizierten Wurmes in der Mumie einer jungen Frau etwa aus dem Jahr 1000 v. Chr. zeugt davon (COLE 1979). Im Jahre 1674 erschien die erste umfangreiche Monographie über die Drakunkulose; Autor war Georg Hieronymus WELSCH (Georgius Hieronymus Velschius) (1624-1677), der in seiner „Exercitatio de vena medinensi ad mentem Ebn Sinae sive de dracunculis veterum, specimen exhibens novae versionis ex arabico cum commentariis" ein Naheverhältnis zwischen Medinawurm und dem Caduceus-Motiv herstellte (VELSCHIUS 1674, zitiert in GROVE 1990). Es ist zwar nicht bewiesen, aber durchaus denkbar, dass das ärztliche Symbol –

[1] Synonyme: *Gordius medinensis* (Linnaeus, 1758) Gallandant, 1773; *Filaria medinensis* Linnaeus, 1758, *Fuellebornius medinensis* Leiper, 1926; Guineawurm, Medinawurm, Dragonneau, Nervenwurm, Guineischer Drache, Hautwurm.
Lokale Namen: Mfa (Twi, Ghana), Sobiya (Yoruba, Nigeria), Kurkunu (Hausa, Suda), Farentit (Arabisch), Naru (Hindi), Rishta (Usbekisch), Reshteh oder Piyook (Persisch).

H. ASPÖCK (Hrsg.): Krank durch Arthropoden, Denisia **30** (2010): 809–813



Abb. 1. Entfernung eines Medinawurms. Historische Darstellung aus BOUSSENARD (1879) (Fotoarchiv Armin PRINZ).

die sich um einen Stab windende Äskulap-Natter – in Wirklichkeit auf den auf einem Holzstäbchen aufgewickelten Medinawurm zurückgeht (Abb. 2). James Africanus HORTON (1835-1883), der erste aus Afrika stammende und in London und Edinburgh ausgebildete Arzt, publizierte ebenfalls ein umfangreiches Werk über die Drakunkulose, das im Jahre 1868 erschien; er vermutete, dass *D. medinensis*, der Erreger der Drakunkulose, über die Fußsohlen auf einen anderen Menschen übertragen wird (HORTON 1868). Im Jahre 1870 entdeckte der russische Naturforscher Alexei FEDCHENKO den wahren Übertragungsmodus des Medinawurms (GROVE 1990).

2. Biologie des Erregers und der Überträger

Die bis zu 100 cm langen und 1 bis 2 mm breiten Weibchen und die nur 15 bis 40 mm langen Männchen leben im subkutanen Bindegewebe (meist der oberen oder unteren Extremität) des Menschen. Das reife Weibchen wandert an die Hautoberfläche, provoziert die Bildung einer kleinen Blase, die unmittelbar darauf hin platzt. Befindet sich die geöffnete Blase im Wasser entlässt das Medinawurm-Weibchen aus seinem vorderen Ende ein bis drei Millionen 490 bis 737 µm lange und etwa 20 µm breite L1-Larven, die einige Tage im



Unterhaltungen
aus der
Naturgeſchichte
von
Gottlieb Tobias Wilhelm.

Der Würmer erſter Theil.

Wien,
gedruckt auf Koſten des Herausgebers.
1813.

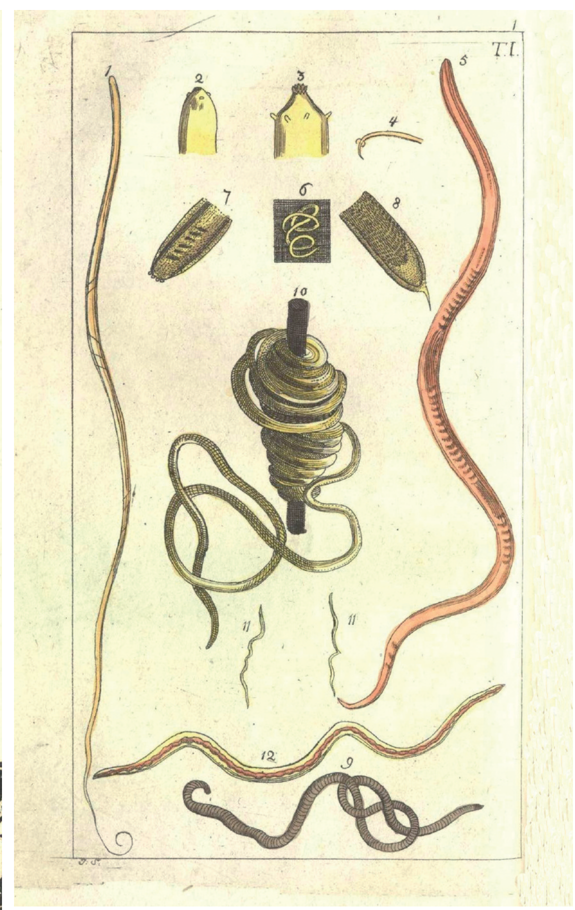


Abb. 2a-b: G.T. WILHELM (1813): Titelblatt (**2a**) und handkolorierter Kupferstich von Helminthen des Menschen (**2b**); in der Mitte ein auf einem Stäbchen aufgewickelter Medinawurm (Bibl. H. & U. ASPÖCK).

freien Wasser umher schwimmen. Für die weitere Entwicklung ist es notwendig, dass die L1-Larven von Kopepoden (Familie der Cyclopidae, meist der Genera *Metacyclops* und *Thermocyclops*) aufgenommen werden. In den Kleinkrebschen erreichen sie bei 26°C innerhalb von 2 Wochen das infektiöse L3-Larven-Stadium, das nun von einem Menschen, z. B. beim Trinken von Wasser aus Teichen oder Seen, verschluckt werden muss. Einmal im Menschen, werden die Wurmlarven in den Magen und den Dünndarm transportiert, wo sie die Darmwand durchbrechen, die Körperhöhle queren und etwa am 15. Tag p. i. in die Bauch- und Thoraxwand einwandern. Nach zwei Häutungen kopulieren die männlichen und weiblichen Würmer innerhalb von 100 Tagen. Die Wurmweibchen bewegen sich anschließend in der Muskulatur in Richtung Hautoberfläche, wo sie nach etwa einem Jahr p. i. die L1-Larven ins Freie entlassen (Abb. 3).

3. Häufigkeit und Verbreitung

Dracunculus medinensis war ein weit verbreiteter Wurm, die Hauptendemiegebiete lagen in Indien (Rajastan, Maharashtra, Madras), West- und Zentralafrika, vereinzelte Herde fanden sich in Pakistan, im Südiran und Irak, in Saudi Arabien, Eritraea und Guinea-Bissau. Im Jahre 1991 erklärte die WHO „its committment to the goal of eradicating dracunculiasis by the end of 1995, this date being technically feasable given appropriate political, social and economic support.“ Die Grundlage für diese anspruchsvolle Feststellung war und ist die Tatsache, dass der Mensch im Zyklus des Parasiten eine essentielle Rolle spielt und nicht durch andere Vertebraten ersetzt werden kann (Aspöck & Walochnik 2007). Bereits im Jahre 1982 hatte Indien als erstes Land eine nationale Eradikations-Kampagne zur Elimination der Drakunkulose initiiert, 1990 folgten Pakistan, Ghana, Nigeria und Kamerun. In den folgenden fünf Jahren schlossen sich alle anderen Länder in den Endemiegebieten des *Dracunculus medinenesis* den internationalen Eradikationsbestrebungen an. Das Ergebnis: 98 % Reduktion der Krankheitsfälle; waren es im Jahr 1986 weltweit noch 3,3 Millionen Krankheitsfälle, so wurden im Jahr 2000 nur noch 75.223 Fälle registriert (WHO 2001). Im Jahre 2004 meldeten nur noch 11 Länder Krankheitsfälle, im Jahre 2006 waren es schließlich nur noch 9 Länder (Burkina Faso, Elfenbeinküste, Äthiopien, Ghana, Mali, Niger, Nigeria, Sudan, Togo).

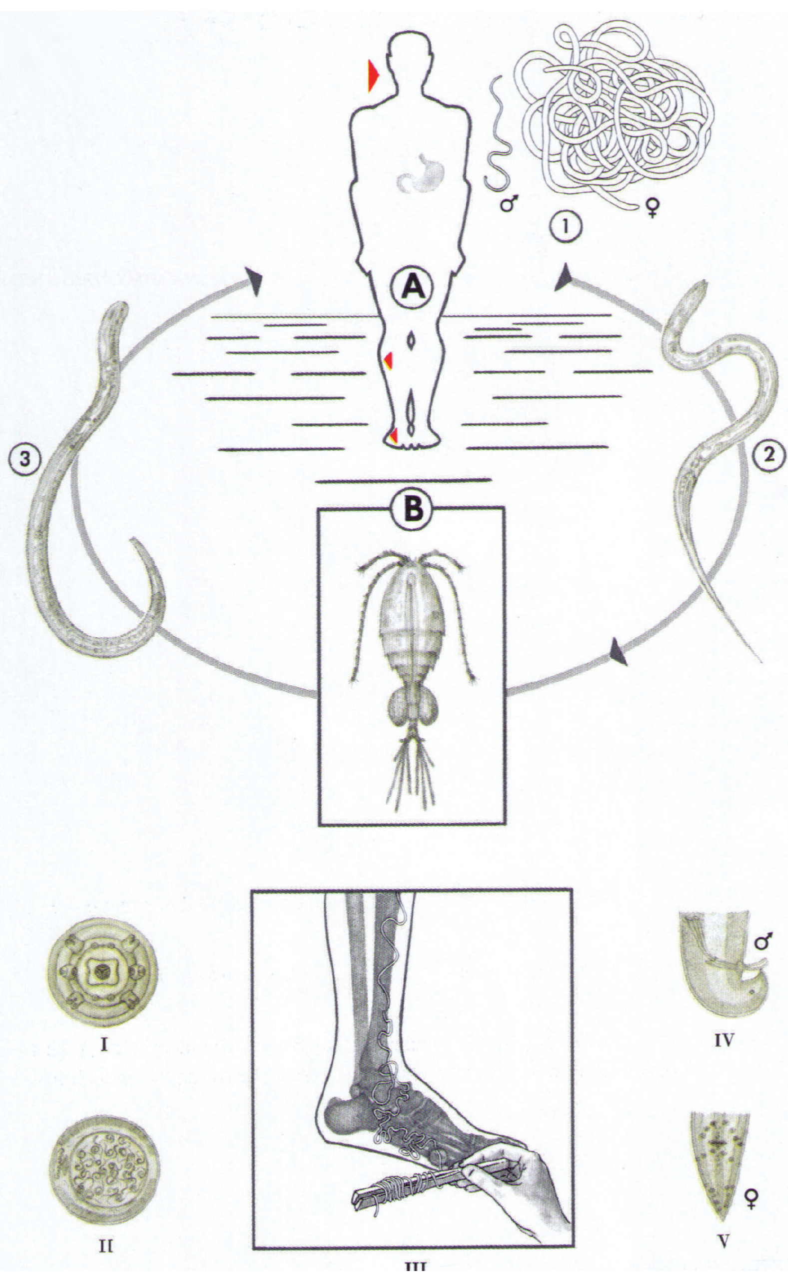


Abb. 3: Entwicklungszyklus von *Dracunculus medinensis* (Medinawurm). – Die geschlechtsreifen Würmer (**1**) leben im Endwirt Mensch (**A**). Das Weibchen entlässt nach Durchbrechen der Haut Erstlarven (**2**), die vom Zwischenwirt (**B**), einem Ruderfußkrebschen aufgenommen werden müssen, in dem die Entwicklung zur invasionsfähigen Larve (**3**) erfolgt. Wenn der Mensch infestierte Krebse mit dem Trinkwasser aufnimmt, schließt sich der Zyklus. (**I**) Aufsicht des Kopfendes des Weibchens, (**II**) der Querschnitt durch ein Weibchen, (**III**) Herausziehen des Medinawurmweibchens aus dem Unterhautbindegewebe durch allmähliches Aufwickeln auf ein Holzstäbchen, (**IV**) Schwanzende des Männchens, (**V**) Schwanzende des Weibchens. Aus: Piekarski (1987). © Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, mit freundlicher Genehmigung des Verlags.

4. Klinik

Die *Dracunculus*-Infestation führt zunächst zu keinen besonderen klinischen Erscheinungen. Parasit und Wirt haben sich wohl im Verlauf einer langen Koevolu-

tion miteinander arrangiert, allenfalls kommt es zu (leichteren) unspezifischen toxisch bedingten oder allergischen Reaktionen.

Die Medinawurm-Weibchen können sich ohne große Schwierigkeiten durch das Bindegewebe bewegen, kurz bevor sie aber an die Hautoberfläche gelangen, entlassen sie einige wenige L1-Larven in die Subdermis durch eine kleine Ruptur am Vorderende. Die Folge, es kommt zur Bildung einer brennenden, schmerzenden Blase, die innerhalb weniger Tage platzt und zur Bildung eines Geschwürs führt. Die Reaktion des Wirtes ist eine ausgedehnte Entzündungsreaktion, die verhindert, dass sich das Wurmweibchen zurückzieht. Das bakteriologisch sterile Ulcus besteht vornehmlich aus Neutrophilen, Makrophagen, Lymphozyten und Eosinophilen. Nach dem Ausstoß der L1-Larven beginnt das Wurmende des Weibchens einzutrocknen, dieser Prozess benötigt einige Wochen. Unglücklicherweise kommt es sehr häufig (in etwa 50 % der Fälle) zu bakteriellen Sekundärinfektionen an der Austrittsstelle. Die Drakunkulose verläuft nur selten tödlich (bakterielle Sekundärinfektionen) (MEYER 2000).

5. Diagnose

In Endemiegebieten lebende Patienten haben in der Regel keinen Zweifel an der Diagnose einer Drakunkulose, wenn sich an ihren Extremität(en) Hautblasen bilden, die von lokalem oder gar generalisiertem Juckreiz begleitet werden. Das Durchbrechen der *Dracunculus*-Weibchen durch die Haut bestätigt dann endgültig die Verdachtsdiagnose. Obwohl im Verlauf einer *Dracunculus*-Infestation Antikörper gebildet und auch grundsätzlich (z. B. mittels ELISA) nachgewiesen werden können, haben serodiagnostische Untersuchungsmethoden kaum praktische Relevanz. Immerhin könnte eine Medinawurm-Infestation schon während der Präpatenzzeit, also schon lange vor dem Durchbruch durch die Haut, durch den Nachweis spezifischer Antikörper (insbesondere durch den Nachweis spezifischer IgG_4-Antikörper) wahrscheinlich gemacht werden (BLOCH et al. 1993; BAPNA & RENAPURKAR 1996).

6. Therapie

Die Behandlung der Drakunkulose besteht seit dem Altertum in der vorsichtigen und langsamen, mehrere Tage in Anspruch nehmenden Extraktion des adulten Weibchen mittels eines kleinen Holzstückes, kombiniert mit dem Tragen sauberer Kleidung und der Verabreichung von Antibiotika zur Verhinderung bakterieller Sekundärinfektionen (MAGNUSSEN et al. 1994). Antihelminthika haben bislang keine Wirkung auf den Medinawurm gezeigt. Die Verabreichung von Mebendazol hat sogar zu aberranten Wanderungen der Würmer und zum Auftreten weiterer Durchbrüche der Wurmweibchen durch die Haut geführt (CHIPPAUX 1991).

7. Prophylaxe

In Endemiegebieten sollte nur filtriertes (oder fabriksmäßig abgefülltes, einwandfreies) Wasser getrunken werden.

8. Dank

Wir danken dem Springer Verlag (Heidelberg) für die Erlaubnis der Wiedergabe von Abbildung 3. Ebenso danken wir Herrn Univ.-Prof. DDr. Armin PRINZ (Medizinische Universität Wien); er hat uns die Abbildung 1 aus seinem Fotoarchiv zur Verfügung gestellt.

9. Zusammenfassung

Die durch den Fadenwurm *Dracunculus medinensis* (Medinawurm, guinea worm) hervorgerufene Drakunkulose ist eine dem Menschen schon seit mehreren Jahrtausenden bekannte Helminthose, die nach den Plänen der WHO wohl schon sehr bald eradiziert sein wird; die Ausrottung war ursprünglich bereits für das Jahr 1995 geplant gewesen. Die bis zu einem Meter langen, aber nur 1 bis zwei mm dicken Würmer leben im Unterhautbindegewebe des Menschen und entlassen nach Durchbrechen der Haut ihre Larven ins Wasser, wo sie von geeigneten Zwischenwirten (Kopepoden) gefressen werden. Der Mensch erwirbt die Infektion durch Trinken von Wasser, das infizierte Kleinkrebschen enthält. Die klinische Symptomatik resultiert meist aus ausgedehnten Entzündungsreaktionen an der Austrittsstelle des Wurmes und den sehr häufig auftretenden bakteriellen Sekundärinfektionen. Die ausschließlich klinisch zu diagnostizierende Drakunkulose wird einerseits durch langsame Extraktion des adulten Weibchens und andererseits durch Antibiotikagaben therapiert.

10. Literatur

ASPÖCK H. & J. WALOCHNIK (2007): Die Parasiten des Menschen aus der Sicht der Koevolution. — Denisia **20**: 179-254.

BAPNA S. & D.M. RENAPURKAR (1996): Immunodiagnosis of early dracunculiasis. — J. Communic. Dis. **28**: 33-37.

BLOCH P., SIMONSON E. & B.J. VENNERVALD (1993): The antibody response to *Dracunculus medinensis* in an endemic human population of northern Ghana. — J. Helminthol. **67**: 37-48.

BOUSSENARD L.H. (1879): Le tour du monde d'un gamin de Paris. — Journal de voyage et des aventures de terre et de mer **5**: 53.

CHIPPAUX J.P. (1991): Mebendazole treatment of dracunculiasis. — Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. **85**: 280.

COLE J. (1979): Buried treasure. — Brit. Med. J. **2**: 1412-1413.

EBERS G. (1875): Das hermetische Buch über die Arzneimittel der alten Ägypter in hieratischen Schriften. — Herausgegeben mit Inhaltsangabe und Einleitung. Papyros Ebers, Leipzig.

GROVE D.I. (1990): A history of human helminthology. — CAB International: 1-848.

HORTON A.J. (1868): Guinea worm, or *Dracunculus*, its symptoms and progress, causes, pathological anatomy, results and radical cure. — W.J. Johnson, London UK.

MAGNUSSEN P., YAKUBU A. & P. BLOCH (1994): The effect of antibiotic and hydrocortisone-containing ointmets in preventing secondary infection in guinea worm disease. — Am. J. Trop. Med. Hyg. **51**: 797-799.

MEYER C. (2000): Tropenmedizin. Infektionskrankheiten. — Ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg: 1-400.

PIEKARSKI G. (1987): Medizinische Parasitologie in Tafeln. — Dritte vollständig überarbeitete Auflage, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: 1-364.

WHO (World Health Organization, 2001): Dracunculiasis – global surveillance summary, 2000. — Weekly Epidemiol. Rec. **76**: 133-139.

WILHELM G.T. (1813): Unterhaltungen aus der Naturgeschichte. Der Würmer erster Theil. — Wien: 1-404.

Anschrift der Verfasser:

Ao. Univ.-Prof. Dr. Herbert AUER
Univ.-Prof. Dr. Horst ASPÖCK
Abteilung für Medizinische Parasitologie
Institut für Spezifische Prophylaxe und Tropenmedizin
Medizinische Universität Wien
Kinderspitalgasse 15
A-1095 Wien
E-Mail: herbert.auer@meduniwien.ac.at
horst.aspoeck@meduniwien.ac.at